Title	反射鏡の球面と抛物面との數字的差異
Author(s)	坂元, 左馬太
Citation	天界 = The heavens (1936), 16(181): 248-251
Issue Date	1936-04-25
URL	http://hdl.handle.net/2433/167220
Right	
Type	Departmental Bulletin Paper
Textversion	publisher

反射鏡の球面と拋物面との數字的差異

會員　坂元左馬太

（本文は大阪支部3月例會に發表したものに多少修正加筆したものである）

§1　緒

反射鏡の自製と云ふことは我々アーマチュアーが一度は試み，或は試みられる事であらうと思ひます．そして凹みを作る事の甚だ容易なこと，フーコール試驗の甚だ鋭敏なこと，又瑕の少しもないみがき面を作ることの困難なること，更によい Figuring の如何に困難であること等を經驗されたことと思ひます．筆者も數年前にこれに手を出してつひに大成するに至らずして中止したことがあります．球面と拋物面(斷面を考へる時は圓と拋物線)との差異に就て最近多少計算致しました結果を報告さして頂き度いと思ひます．この差は大體10萬分の一糎程度で，普通考へられる量よりは甚だ微量のものであります．從つて球面が出來れば“其の鏡は大成功である”と稱せられる理由もここにあると思ひます．

§2　算　式

曲線の算式等を一々申し述べる必要はないのでありますが，順序として申し上げますと次の通りであります．

a. 圓の方程式

計算の便利の爲に圖の圓をとりますと

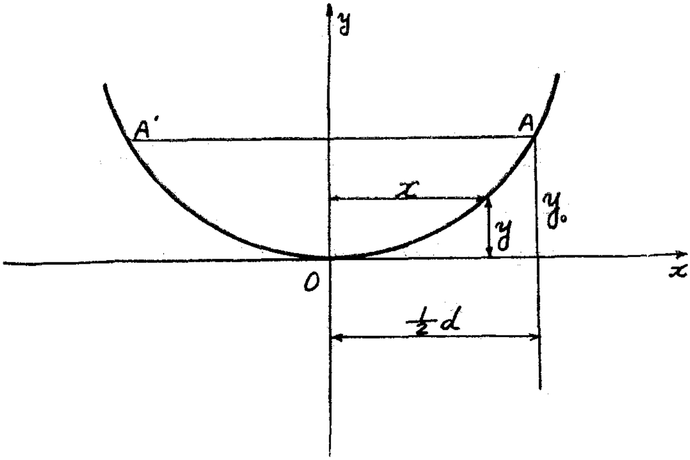
$$y_c=R-\sqrt{R^2-x^2} \quad \cdots\cdots(2.1)$$

これを計算するには

$$y_c=\frac{x^2}{2R}+\frac{x^2}{8R^3}+\frac{x^6}{16R^5}+\cdots\cdots, \quad (2.11)$$

に依ると簡便です．圖に於て d は鏡の口徑で，y_0 は面の緣端の縱距(卽ち中央の凹の量)です．R は半徑で F と d から球面の性質として

$$R=2dF \quad \cdots\cdots(2.2)$$



であります．

b.　拋物線の方程式

拋物線は上と同じ座標軸に就て

$$y_p = Kx^2 \quad \cdots\cdots\cdots\cdots (2.3)$$

で表はされます．ここに y_p は拋物線の縱距で，K は次の考へから定まる常數です．鏡が拋物線になつたとすれば，これは AOA′ を通らねばなりません．卽ち

$$y_0 = K\left(\frac{1}{2}d\right)^2 \quad \cdots\cdots\cdots\cdots (2.4)$$

を滿足すべきですから，この式から K が求められます．

c.　双　曲　線

鏡は上記の外橢圓，双曲線等の形をとりますが，双曲線に就て計算しますと，前述の曲線と同じ向きの双曲線の方程式は

$$\frac{y_h^2}{b^2} - \frac{x^2}{a^2} = 1 \quad \cdots\cdots\cdots\cdots (2.5)$$

です．ここに y_h は双曲線の縱距で，a, b は或る常數です．鏡が AOA′ を過る條件のみではこの二つの常數は決定出來ません．卽ち AOA′ を過る双曲線は無數にあるわけです．今假りに b を假定すれば上の條件から a が定まります．そして双曲線の片側を考へ $(y_h - b)$ として上記の圓又は拋物線と重ね合すことが出來ます．

§3 計　算　例

今口徑 d=32糎，F=8 の鏡に就て計算して見ますと，式(2.2)から

$$R=2\times32\times F=512\,(\text{糎})$$

となり，x の2糎毎の計算値は圓に就て表の第2行の如くなります.

次に式(2.4)から拋物線は

$$K=\frac{4y_0}{d^2}\fallingdotseq0.00097680215$$

を得て，y_p は表の第3行の數値を得ます.

更に双曲線は a=1糎と假定して式(2.5)を解いて

$$b^2\fallingdotseq454.987685$$

を得ます. これは計算器の使用上

$$1/b^2\fallingdotseq0.00219786168$$

を求めて置きます. かくして y_h を求め (y_h-1) として表の第4行の如くなります.

縱　距　表

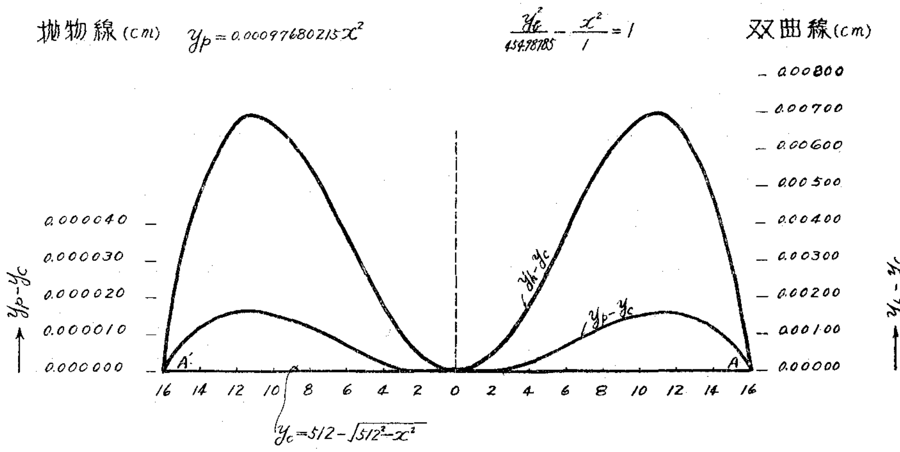
x	y_c	y_p	$(y_h-1)=y_h'$	y_h-y_c	$y_h'-y_c$	x
0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
2	.0039064	.0039072	.0043861	.0000008	.00048	2
4	.0156274	.0156288	.0174310	.0000014	.00180	4
6	.0351585	.0351649	.0388846	.0000064	.00373	6
8	.0625038	.0625153	.0680136	.0000115	.00551	8
10	.0976656	.0976802	.1044393	.0000146	.00677	10
12	.1406443	.1406595	.1473849	.0000152	.00674	12
14	.1914420	.1914532	.1961525	.0000112	.00471	14
16	.2500610	.2500610	.2500610	.0	.0	16

圓との縱距の差（この時は傾斜角が小さいから圓よりの距たりと見て差支へありません）y_p-y_c, $y_h'-y_c$ を求むれば夫々表の第5行，6行の値を得ます.

§4 圖　　示

表から解る樣に圓と拋物線との差は甚だ小で最大100萬分の15糎であります. 假定した双曲線はそれの約400倍以上の差(千分の一糎程度)のあることが解ります. 圖はこの關係を表はしたもので，左側の目盛は y_p-y_c に對す

るもの右側は $y_h'-y_c$ に對する目盛です．直線 AA′ は圓を，上の曲線は双曲線を，中のは拋物線を表はして居ります．



§5 結　　び

以上簡單な一つの計算例を掲げました．これとフーコー試驗との關連を次の樣に考へるのも一つの方法かと思ひます．拋物線の影の出來方（例へば山崎正光氏，天體望遠鏡の作り方，第38頁參照)は，圖の右（又は左）斜め上方から光が來ると考へたとき，曲線の示す物體に出來る影と全く同じです．

ナイフを焦點より外す仕方によつて變る影の樣子は上記の射入光線の水平線との爲す角を變へたと考へればよい樣です．

又双曲線の影のドギツさも，圖の双曲線の形からよく了解出來る樣に思ひます．圓と拋物線との差の少いことを念頭に置いて（F=8 程度で）Figuring を行ふことも必要であると考へます．以上

1936年も凶年？

英領カナダのオタワ市にある天文氣象學者たちが近年の太陽活動の狀況を注意深く研究した結果によれば，今1936年も亦一種の凶年で，農業や，ラヂオや，人類の健康上から見て，特に注意が肝要であると發表した．(U. P.)